

No. 163

**Essai de détermination du début de l'année végétative
en partant de phénomènes cosmographiques**

par

B. Primault, Zürich

Mai 1991

Année végétative
Phénomènes cosmographiques

551.586:631.547
52

**Arbeitsberichte der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt
Rapports de travail de l'Institut Suisse de Météorologie
Rapporti di lavoro dell'Istituto Svizzero di Meteorologia
Working Reports of the Swiss Meteorological Institute**



No. 163

**Essai de détermination du début de l'année végétative
en partant de phénomènes cosmographiques**

par

B. Primault, Zürich

Mai 1991

Année végétative
Phénomènes cosmographiques

551.586:631.547
52

Résumé

La nature ne se plie nullement aux lois du calendrier usuel quant à son développement. Elle suit d'autres contingences. Avant de rechercher si les impulsions qui sont déterminantes pour le début de la période de végétation sont d'origine uniquement météorologiques, il était judicieux d'examiner si des impulsions venues du cosmos, en particulier du soleil et/ou de la lune, n'apportaient pas une information utile. Pour cela, on s'est basé sur le solstice d'hiver et les quatre caractéristiques principales de la lune qui le suivent immédiatement. Ces caractéristiques sont: la pleine lune, la nouvelle lune, le point le plus haut, resp. le plus bas de sa trajectoire. En outre et partant de la tradition hébraïque, on a retenu le "Nouvel An des Arbres". Tant la durée séparant ces dates du débourrement d'arbres, respectivement de la floraison de plantes herbacées que la somme de température enregistrée durant les mêmes périodes n'ont donné de résultats. En conclusion, seules les conditions météorologiques ayant régné au printemps semblent déterminantes pour le déclenchement de ces phases phénologiques.

Zusammenfassung

Die Entwicklung der Natur, insbesondere der Pflanzen, wird nicht vom zivilen Kalender gesteuert. Sie folgt anderen Impulsen. Bevor man sich mit den meteorologischen Impulsen befasst, war es ratsam sich zu fragen, ob andere, die aus dem All, von der Sonne oder vom Mond kommen, eine nutzbare Zusatzinformation bringen. Dazu hat man die winterliche Sonnenwende als Ausgangspunkt betrachtet. Von diesem Zeitpunkt ausgehend, wurden die vier Hauptmerkmale des Mondes, die zum ersten Mal nachher erscheinen, ausgewählt. Dies sind: Neumond, Vollmond, tiefster Stand bzw. höchster Stand über dem Horizont. Die hebräische Tradition bietet noch einen Anhaltspunkt: "Das Neujahrsfest der Bäume". Weder die Temperatursummen noch die Dauer (Anzahl Tage) der Perioden zwischen diesen Daten

und dem Austreiben von Bäumen resp. dem Blühen von Wiesenpflanzen haben positive Resultate gebracht. Infolgedessen ist anzunehmen, dass nur die meteorologischen Bedingungen des Frühlings für das Erscheinen dieser phänologischen Phasen ausschlaggebend sind.

Riassunto

Nel suo sviluppo, la natura non si adegua affatto al calendario stabilito dall'uomo ma segue ben altre contingenze. Prima di indagare se gli impulsi determinanti per l'inizio del periodo vegetativo sono strettamente di origine meteorologica, è appropriato esaminare se gli impulsi venuti dal cosmo, in particolare dal sole e/o dalla luna, non possono apportare utili informazioni. A questo scopo è stato considerato il solistizio d'inverno e le seguenti quattro posizioni principali della luna; inoltre in base alla tradizione ebraica è pure stato ripreso l'"Anno Nuovo degli Alberi". Sia la durata del periodo che separa queste date dal germogliamento degli alberi, risp. della fioritura delle piante erbacee, sia la somma delle temperature registrate durante il medesimo periodo, non hanno portato a risultati concreti. In conclusione, solo le condizioni meteorologiche avute in primavera sembrano determinanti per l'inizio di queste fasi fenologiche.

Summary

Nature never follows the calendar in its development. In that mind it was well advised to look if impacts coming from the cosmos, the sun and/or the moon did not have consequences in it. For that purpose, one starts from the winter solstice and the four characteristic conditions of the moon: new moon, full moon, deepest and highest position of the moon over the skyline. Going out from the jewish tradition, we retain also the so-called "New Year of the Trees". Neither the lapse of time between these dates and those of the bursting of buds of two species of trees or the flowering of an herbaceous plant nor the cumulative temperatures in the same periods gave good results. Conclusion: only the meteorological conditions in the spring are decisive for the start of these phenological phases.

Sommaire:

1. Réflexions initiales.....	5
2. La mécanique céleste et ses conséquences possibles.....	6
2.1. Le soleil.....	6
2.2. La lune.....	7
2.2.1. La rotation de la lune sur elle-même.....	7
2.2.2. Les phases lunaires.....	7
2.2.3. La hauteur de la lune sur l'horizon.....	8
2.2.4. Les éclipses.....	9
2.3. Le "Nouvel An des Arbres".....	9
2.4. Autres dates mobiles du printemps.....	10
2.5. Récapitulation.....	10
3. Points de repère naturels.....	11
4. Résultats.....	12
4.1. Phases de la lune.....	12
4.2. Hauteur de la lune sur l'horizon.....	12
4.3. Le Nouvel An des Arbres.....	12
4.4. Températures cumulées.....	12
5. Conclusions.....	13
6. Bibliographie.....	14

Essai de détermination du début de l'année végétative en partant de phénomènes cosmographiques.

1. Réflexions initiales.

Depuis que l'homme (Homo dit "sapiens") s'est sédentarisé, il a éprouvé le besoin de se situer dans le temps. En effet, avant ce moment-là, ses pérégrinations se faisaient sous l'influence non seulement des saisons qui lui fournissaient baies et champignons, mais aussi, voire plus encore, des possibilités de survie que lui offrait la chasse. Il suivait donc avant tout le gibier dans ses transhumances saisonnières.

De ce besoin de se situer dans le temps ("Zeit" en allemand) sont nées des pratiques religieuses qui se sont souvent perpétuées jusqu'à nos jours. Ces pratiques prenaient pour point de repère soit les deux principaux luminaires du ciel, le soleil ou la lune, soit des phénomènes naturels, d'origine phénologique pour la plupart. Ainsi, les premiers, tout au moins ceux se rapportant à la lune, mais surtout les seconds ont conduit à des "années" de durée irrégulière, souvent imprévisible.

Avec le développement des civilisations, le besoin de posséder un calendrier fixe s'est imposé et le nombre de ces derniers est très important (inca, aztèque, indou, perse, grec, etc.) Les Israélites et les Musulmans (pour ne citer que les groupes religieux les plus répandus vivant de nos jours) se basent encore sur la lune pour définir leur division du temps.

C'est Jules César qui, en l'an 708 de Rome (44 av. J.C.), a donné au monde romain d'alors le calendrier dont on se sert encore dans certains pays de l'Europe de l'Est. Ce calendrier n'a été modifié qu'une seule fois, en 1582 par le pape Grégoire XIII, pour donner celui qui régit actuellement tous les contacts entre nations.

Depuis Réaumur (1735) la plupart des chercheurs en météorologie agricole ou humaine s'appuient sur le calendrier civil pour leurs calculs. Qu'ils utilisent des températures cumulées ou des moyennes, leur point de départ est toujours soit le 1 janvier, soient des mois pleins, voire des décades ou des pentades découlant de ces derniers.

Seuls ou à peu près, Buys et Kotsé (1963), repris par Primault (1970), sont partis du solstice d'hiver dans leur démarche. N'était-ce là qu'un "feu de paille" ou une indication pour l'avenir?

2. La mécanique céleste et ses conséquences possibles.

L'évolution du temps ("Wetter" en allemand) dans ses grandes lignes et tant la suite que le renouvellement des saisons sont dûs aux mouvements des astres et plus spécialement au fait que la terre se meut autour du soleil qui lui fournit l'énergie dont découlent toutes les manifestations de vie constatées sur notre terre.

2.1. Le soleil.

Notre principal fournisseur d'énergie est donc le soleil. Notre terre en subit les impulsions car l'activité de notre luminaire principal varie constamment. Cette activité a un rythme d'environ 11 années terrestres. Pourtant, ce rythme n'est pas absolument régulier et n'est nullement synchronisé avec la translation de la terre sur l'écliptique. Le maximum, respectivement le minimum de l'activité solaire (nombre et grandeur des taches ou "nombre de Wolf et Wolfers") ne se retrouvent pas successivement à la même saison de l'année terrestre (cf. Primault, 1981).

Vu que le plan sur lequel évolue la terre autour du soleil forme un angle de $23^{\circ} 27'$ avec celui de l'équateur terrestre, la hauteur maximum du soleil sur l'horizon varie d'un jour à l'autre. Cette hauteur augmente du solstice d'hiver au solstice d'été, diminue ensuite jusqu'au solstice d'hiver suivant.

Dans l'optique de notre démarche, ces deux points particuliers de ce mouvement pendulaire devaient retenir tout spécialement notre attention.

Le point le plus élevé du soleil dans le ciel se situe en été, donc à un moment où la végétation est en plein développement. Il n'aurait donc pu servir de point de départ que pour l'année ou la période de végétation suivante. Cependant, la propension qu'ont les plantes de valoriser l'impact des différents paramètres météorologiques dépend en grande partie de leur état présent (stade phénologique atteint), c'est-à-dire des influences du temps qu'il a fait durant les jours, les semaines précédentes, voire quelques mois auparavant.

Le second des points particuliers de la hauteur du soleil sur l'horizon est situé durant le "repos hivernal", c'est-à-dire, pour la végétation, durant une période d'attente. Nous l'avons donc retenu comme point de départ dans la suite de notre recherche, pensant qu'il pouvait servir de référence.

Pour toute la période considérée (1951 - 1985, cf. chap. 2.4. in fine), il tombe en général le 355ème jour de notre calendrier usuel. Les années bisextiles, il se place par contre au 356ème jour. Soulignons ici que, pour faciliter la compréhension de notre propos, nous nous sommes servi du calendrier civil pour fixer les différentes périodes considérées.

Vu la régularité du solstice d'hiver par rapport au calendrier civil, cette date ne pouvait, à elle seule, nous servir de point de repère ou de départ pour notre recherche. Aussi, force nous fut d'en rechercher un, voire plusieurs autres.

Dans leur démarche, aussi bien Geslin (1944) que Primault (1953) avaient déjà souligné le fait que, en partant du premier janvier, donc implicitement aussi du solstice d'hiver, les résultats obtenus par leurs calculs ne donnaient pas satisfaction.

2.2. La lune.

Le second de nos deux luminaires principaux est la lune. On peut observer trois mouvements principaux chez ce satellite de la terre: sa rotation sur lui-même, ses phases successives, sa hauteur sur l'horizon (cf. Primault, 1989).

2.2.1. La rotation de la lune sur elle-même.

Tout comme la terre, le soleil ou les autres planètes de notre système sidéral, la lune tourne autour d'un axe. Cependant, le fait que la lune fait un tour sur elle-même durant le même laps de temps qu'elle utilise pour effectuer une révolution autour de la terre a pour conséquence qu'elle nous présente toujours la même face ou plutôt toujours le même hémisphère. Ce premier mouvement ne pouvait donc servir de base à notre recherche.

2.2.2. Les phases lunaires.

Des trois mouvements cités plus haut, le plus spectaculaire est certes celui de la partie éclairée de la lune. En effet, la lune décrit une orbite elliptique autour de la terre dont cette dernière occupe l'un des foyers. Par conséquent, la lune se trouve alternativement en conjonction et en opposition au soleil. Comme la lune ne possède pas de luminosité propre, la face qu'elle nous présente (toujours la même comme nous l'avons vu plus haut), se trouve tantôt complètement dans l'ombre (nouvelle lune), tantôt pleinement exposée aux rayons du soleil qu'elle reflète alors vers la terre (pleine lune).

Le laps de temps qui sépare deux "pleine lune" successives est de vingt-neuf jours et demie environ.

Vu l'attraction que la lune exerce sur tous les objets situés sur terre (exemple: les marées), ces deux phases pouvaient servir, à notre propos. L'une ou l'autre aurait alors pu déclencher le "renouveau".

Comme nous l'avons mentionné déjà, le principal dispensateur d'énergie est le soleil. Dans cette hypothèse (initialisation des processus

de vie après le "repos hivernal"), la lune ne pouvait cependant agir que de façon secondaire.

Ainsi, partant du solstice d'hiver, nous avons retenu dans notre démarche la première apparition de chacune de ces deux phases principales qui suit cette position particulière du soleil.

Vu que le laps de temps qui sépare ces deux phases est toujours le même, on peut se demander pourquoi nous les avons retenues les deux. L'explication en est simple. Selon les positions relatives du soleil et de la lune, ces deux phases peuvent intervenir l'une ou l'autre la première après le solstice d'hiver. Par conséquent l'une ne précède pas toujours l'autre dans nos considérations.

2.2.3. La hauteur de la lune sur l'horizon.

La hauteur de la lune sur l'horizon varie en sens inverse de celle du soleil en ce qui concerne la pleine lune (très haute en hiver, très basse en été). Elle est en effet alors située à l'opposé du soleil.

Le plan sur lequel la lune décrit sa trajectoire autour de la terre n'est pourtant pas confondu avec celui sur lequel évolue la terre autour du soleil. Il forme un angle avec l'écliptique.

De ce fait, en plus de ce premier mouvement, on en observe un second, pendulaire lui aussi, de 5° environ de part et d'autre du premier. C'est ce qu'on nomme la "lune montante" ou la "lune descendante" (à ne pas confondre avec la "lune croissante", resp. la "lune décroissante").

Le rythme de ce mouvement est de vingt-sept jours un tiers environ (voir fig. 1.).

L'attraction qu'exerce la lune sur un point précis de la terre ne dépend donc pas seulement de sa position relative au soleil (phases de la lune), mais aussi, bien que de façon moins prononcée il est vrai, de sa position par rapport à l'horizon du lieu. Plus la lune est proche du zénith (donc plus haute sur l'horizon) et plus cette attraction est forte. Cette réflexion venait donc corroborer notre hypothèse.

Pour cette raison, nous avons retenu dans notre étude le point le plus bas et le point le plus élevé de cette trajectoire qui suit immédiatement le solstice d'hiver.

Malgré le fait que la durée qui les sépare soit pratiquement constante, ces deux positions peuvent se présenter en premier lieu après le solstice d'hiver. Il fallait donc les prendre en considération, ici aussi, toutes les deux séparément.

2.2.4. Les éclipses.

Le mouvement pendulaire de la lune au-dessus, respectivement au-dessous de la trajectoire du soleil implique que cette trajectoire coupe le plan de l'écliptique. Si, à ce moment, la lune est en conjonction ou en opposition avec le soleil, l'un ou l'autre de ces luminaires est soustrait à notre vue. On a alors une éclipse soit du soleil (conjonction) soit de la lune (opposition).

Dans le premier cas l'attraction des deux luminaires s'ajoute parfaitement, dans le second ces attractions se soustraient. Il s'agit pourtant de divergences minimales par rapport à ce que l'on observe lors d'une nouvelle lune ordinaire (sans éclipse), respectivement d'une pleine lune ordinaire.

Nous n'avons donc pas retenu ces phénomènes particuliers. Pour être complet, notons cependant qu'ils se situent exactement au milieu de la phase de lune montante, respectivement de lune descendante.

2.3. Le "Nouvel An des Arbres".

Dans son ouvrage, Attali (1981) suggère que ses patients (il est médecin) réagiront d'une façon toute particulière un certain jour de l'année qu'il dénomme le "Nouvel An des Arbres".

Il semblait donc qu'une certaine tradition pouvait apporter, dans notre démarche, un aspect nouveau. Mais qu'est-ce que le "Nouvel An des Arbres"? De quelle tradition s'agit-il? D'où provient ce terme et que représente-t-il?

Hirsch (1935) nous parle dans son ouvrage du 15 Schewat. Il indique que la tradition juive dénomme ce jour comme "Neujahrsfest der Bäume". S. Ph. de Vries (1981) nous donne l'origine de cette tradition: Au Proche Orient, et en Israël en particulier, on espère la venue du printemps après les tempêtes, le froid et la pluie de l'hiver. Il n'en va d'ailleurs pas autrement chez nous. Pourtant, là-bas, à la fin janvier-début de février, la saison des pluies est passée et, pour le peuple, ce moment de l'année est celui où la nature s'éveille. On fêtera donc cet état de la nature et on cimentera cette fête dans une tradition populaire.

On la retrouve mentionnée tant dans le "Jüdisches Lexikon" (1927) que dans la "Encyclopedia Judaica" (1971) sous le nom de "Chamischa assar bischewat". Thieberger (1936) s'étend sur cette tradition très en vogue parmi les "Spaniolen" (descendants des juifs chassés d'Espagne et du Portugal par l'inquisition en 1492). Les enfants de ces communautés ont l'habitude de porter au cou ce jour-là de petits sacs brodés de leur nom et contenant des fruits secs. Ils se rendent à l'extérieur pour fêter le renouveau et saisissent souvent cette occasion pour planter des arbres.

Cette tradition a été reprise par bien des kibboutz de l'Israël d'aujourd'hui. Cette date est alors l'objet d'une grande fête.

Dans "Encyclopedia Judaica" (1971, Vol. 12, page 1062), on trouve aussi que le "Nouvel An des Arbres" est fêté le premier jour du mois de Shewat dans certaines communautés juives, en Amérique surtout.

Le calendrier israélite est, comme nous l'avons vu plus haut, basé sur les phases de la lune. Il est donc très variable par rapport au solstice d'hiver et aux différentes positions de la lune qui le suivent immédiatement. Par conséquent, nous avons pensé que cette origine de l'année, bien que basée sur une tradition provenant d'une contrée au climat fort différent du nôtre pourrait nous donner une indication supplémentaire. C'est la raison pour laquelle nous l'avons retenu également (le 15 Shewat selon la tradition la plus ancienne et non le premier du dit mois fêté pratiquement en Amérique seulement).

Nous tenons à rendre hommage ici au Dr. Attali de Paris et surtout aux bibliothécaires de la Communauté israélite de Zurich pour l'aide qu'ils nous ont apportée dans nos recherches.

2.4. Autres dates mobiles du printemps.

En partant des mêmes considérations, il eût été possible d'envisager d'autres points de départ pour nos décomptes.

Ainsi, la fête chrétienne de Pâques aurait pu être prise en considération. Elle est basée à la fois sur le parcours du soleil (équinoxe du printemps) et une des phases de la lune (dimanche après la pleine lune qui suit le jour de l'équinoxe). On aurait alors ajouté le concept du jour de la semaine.

On aurait aussi pu se servir d'une longue tradition locale, le "Sechseläuten" de Zürich par exemple, dont la date est mobile, elle aussi. Dans une recherche antérieure (Primault, 1979), nous avons cependant montré les nombreux changements dans la détermination de la date de cette fête, changements survenus au cours des ans.

Pour toutes ces raisons, nous n'avons pas voulu augmenter le nombre de points de départ, mais plutôt nous concentrer sur l'analyse des cinq premiers cités.

2.5. Récapitulation.

Partant de ces considérations, nous avons consulté d'une part les Ephémérides publiées chaque année par le "Bureau des Longitudes" et d'autre part la bibliothèque hébraïque de Zürich.

Nous avons ainsi pu retrouver chacune des dates correspondant tout d'abord au solstice d'hiver, puis aux phases de la lune suivant immédiatement cette date, les positions la plus élevée et la plus basse de cet astre et enfin le 15 Schewat de chaque année.

Comme le réseau suisse d'observations phénologiques n'a été mis sur pied qu'en 1951 et que l'étude climatologique de base du PNR 14+ s'arrêtait en 1985 (cf. Primault et Fankhauser, 1988), c'est ce laps de temps qui a été utilisé ici.

Nous donnons toutes ces dates au tableau 1.

3. Points de repère naturels.

L'observation de la nature nous enseigne que la végétation ne présente pas le même aspect chaque année à un jour déterminé.

Depuis 1951, l'Institut Suisse de Météorologie entretient un réseau d'observations phénologiques. Certes, chaque station ne fournit pas des indications complètes de chacune des phases proposées dans le questionnaire ad hoc. Pourtant, les relevés dont nous disposons pour les stations phénologiques de Zurich, Einsiedeln et Davos, correspondant à peu près aux sites retenus pour le PNR 14+, suffisent grandement dans le cas présent. Ces informations montrent une très grande variabilité de la date d'apparition de trois phases du printemps: la floraison de la dent de lion (*Taraxacum officinale* L), le débourrement de l'épicéa (*Picea excelsa* L) et celui du mélèze (*Larix decidua* L).

Au tableau 2, nous donnons les relevés de ces trois phases phénologiques observées aux trois stations citées.

Les deux dernières de ces phases se rapportent à des arbres, correspondent donc aux préoccupations de l'étude climatologique de base du PNR 14+ (Primault et Fankhauser, 1988). Elles sont en outre nettement visibles pour tout observateur, même non averti.

Si nous leur avons ajouté une phase spectaculaire d'une plante herbacée, c'est que; dans un travail précédent (Primault, 1957), nous avons démontré que l'élément météorologique déterminant pour le développement des plantes était différent selon qu'il s'agissait de plantes herbacées, buissonnantes ou arborescentes. Il se pouvait donc que les conclusions tirées alors soient infirmées par nos recherches actuelles. Dans un tel cas, un groupe de plantes subirait plus l'impact de la position relative des astres, un autre autre celui de conditions météorologiques particulières.

4. Résultats.

Aux tableaux 3 à 7, nous avons reporté les différences en jours entre chacun des cinq moments décrits plus haut et les trois états phénologiques retenus et cela à chacune des trois stations de l'étude climatologique de base du PNR14+ (Primault et Fankhauser, 1988). Dans ces tableaux, un zéro (0) indique que l'observation phénologique manque.

Comme la plupart des séries d'éléments météorologiques, ces séries ne présentent pas une "répartition normale" (répartition de Gauss ou courbe en cloche). Par conséquent, et pour en démontrer la variabilité, nous avons repris l'idée développée d'autre part (Primault, 1978) et procédé à leur analyse fréquentielle.

4.1. Phases de la lune.

Aux tableaux 3 et 4, nous indiquons le laps de temps (nombre de jours) qui s'est écoulé entre les phases principales de la lune c'est-à-dire la première pleine lune ou la première nouvelle lune qui suit le solstice d'hiver d'une part, l'apparition des trois phases phénologiques retenues d'autre part.

4.2. Hauteur de la lune sur l'horizon.

Aux tableaux 5 et 6, nous indiquons le nombre de jours qui sépare le point le plus élevé de la lune sur l'horizon, respectivement le point le plus bas de ce satellite terrestre qui suit immédiatement le solstice d'hiver et nos trois phases phénologiques.

4.3. Le Nouvel An des Arbres.

Contrairement aux phases et positions particulières de la lune, le laps de temps qui sépare les deux définitions du "Nouvel An des Arbres" (premier et quinzième de Schewat) est toujours le même et le premier d'entre eux se présente toujours après le solstice d'hiver. Par conséquent, et comme nous le relevons déjà au chapitre 2.3., une seule table suffit pour refléter le phénomène de la durée séparant ce jour particulier du moment où les phases phénologiques retenues furent observées.

Ces laps de temps figurent au tableau 7.

4.4. Températures cumulées.

En 1735 déjà, Réaumur proposait d'utiliser des sommes de température pour déterminer les quantités probables de blé à récolter. Sa proposition partait cependant du premier janvier et s'arrêtait à la récolte.

Elle consistait à additionner les températures relevées chaque jour à midi en partant du point de fusion de la glace (0°R).

Geslin (1944) dans son étude sur le même sujet, part des mêmes seuils temporel et thermique. La seule différence est qu'il utilise des degrés centigrades (aujourd'hui Celsius ou °C) et y ajoute l'ensoleillement.

Nous savons cependant par les travaux de Jacquot (1950) que le seuil thermique de départ du mouvement du suc cellulaire du cambium de la plupart des arbres de nos contrées est voisin de 5°C. Au cours du développement annuel des plantes, ce seuil varie. Il n'est pas le même selon l'espèce végétale considérée et la phase phénologique atteinte. C'est la raison pour laquelle nous avons proposé une méthode de détermination graphique du "zéro de végétation" (cf. Primault, 1969 a et b).

Reprenant cette méthode, mais ne partant plus ni du 1 janvier, ni d'une phase phénologique déterminée, nous avons effectué les calculs de quelques sommes de température en partant cette fois de quelques unes des dates retenues plus haut.

Aux figures 2 à 5, nous indiquons les résultats de ces calculs. Dans ces figures, chaque courbe représente une des années considérées, c'est-à-dire pour laquelle on possède des observations phénologiques.

Pour établir ces courbes, on a utilisé les températures journalières de la période séparant ces deux moments. On leur a soustrait le "seuil de température" (de degré en degré entre -4 et +20°C). Si la résultante était positive, on l'a ajoutée à la valeur antérieure pour obtenir, en fin de période, la "somme de températures" correspondant à chaque "seuil". Si la résultante était nulle ou négative, on n'en a pas tenu compte.

5. Conclusions.

Tant les tableaux 3 à 7 que les figures 2 à 5 ne permettent pas de tirer de règle précise ni sur un laps de temps, ni sur une somme de température ("point de convergence" selon Primault, 1969 b) nécessaires l'un ou l'autre, voire les deux à la fois, à la végétation pour atteindre un certain stade phénologique.

Quelles que soient les dates retenues comme point de départ pour nos calculs, aucune ne donne de résultat probant. Par conséquent, il est plus que probable que la végétation ne suit, dans son développement, que les impacts reçus du milieu ambiant. Parmi les éléments météorologiques déterminants, il faudra, en suivant Geslin (1944), retenir le rayonnement (la durée d'insolation en guise de corollaire) et surtout la température.

Cependant, ce que les druides avaient observé déjà, bien qu'ils adorassent le soleil et en connussent parfaitement les mouvements, saute aux yeux de chacun qui observe un peu la nature: La végétation ne se développe pas en fonction du calendrier, mais des impulsions qu'elle reçoit du milieu ambiant, en particulier de l'évolution de la température, phénomène aléatoire s'il en est. C'est pour cette raison que, dans plusieurs travaux (Primault, 1954, 1972, Primault et Fankhauser, 1988), nous avons cherché à nous y référer dans la définition du "début de la période de végétation", donné alors par le septième jour consécutif où la température journalière moyenne a été de 5,0°C ou davantage. Nous pensons y revenir dans un travail futur.

6. Bibliographie.

Attali F., Le temps qui tue, le temps qui guérit.

Editions du seuil, Paris; 1981: 174.

Buys M.E.L. and Kotsé A.V., Forecasting the maturity of fruits.

The Deciduous Fruits Grower. 1963; 13 (10): 335-341.

Encyclopedia Judaica.

Jerusalem. 1971.

Geslin H., Etude des lois de la croissance d'une plante en fonction des facteurs du climat (température et radiation solaire)

Contribution à l'étude du climat du blé.

Thèse de Doctorat de la Faculté de Paris. Imprimerie Nationale, Paris.

1944: 116.

Hirsch L., Praktische Judentumskunde.

Berlin. 1935.

Jacquot C., Contribution à l'étude des facteurs déterminant le cycle d'activité du cambium chez quelques arbres forestiers.

Revue Forestière Française. 1950; II.

Jüdisches Lexikon.

Jüdischer Verlag, Berlin. 1927.

Primault B., Contribution à l'étude de l'influence des éléments météorologiques sur l'accroissement des forêts.

Geofisica pura e applicata. 1953; 24: 149-206.

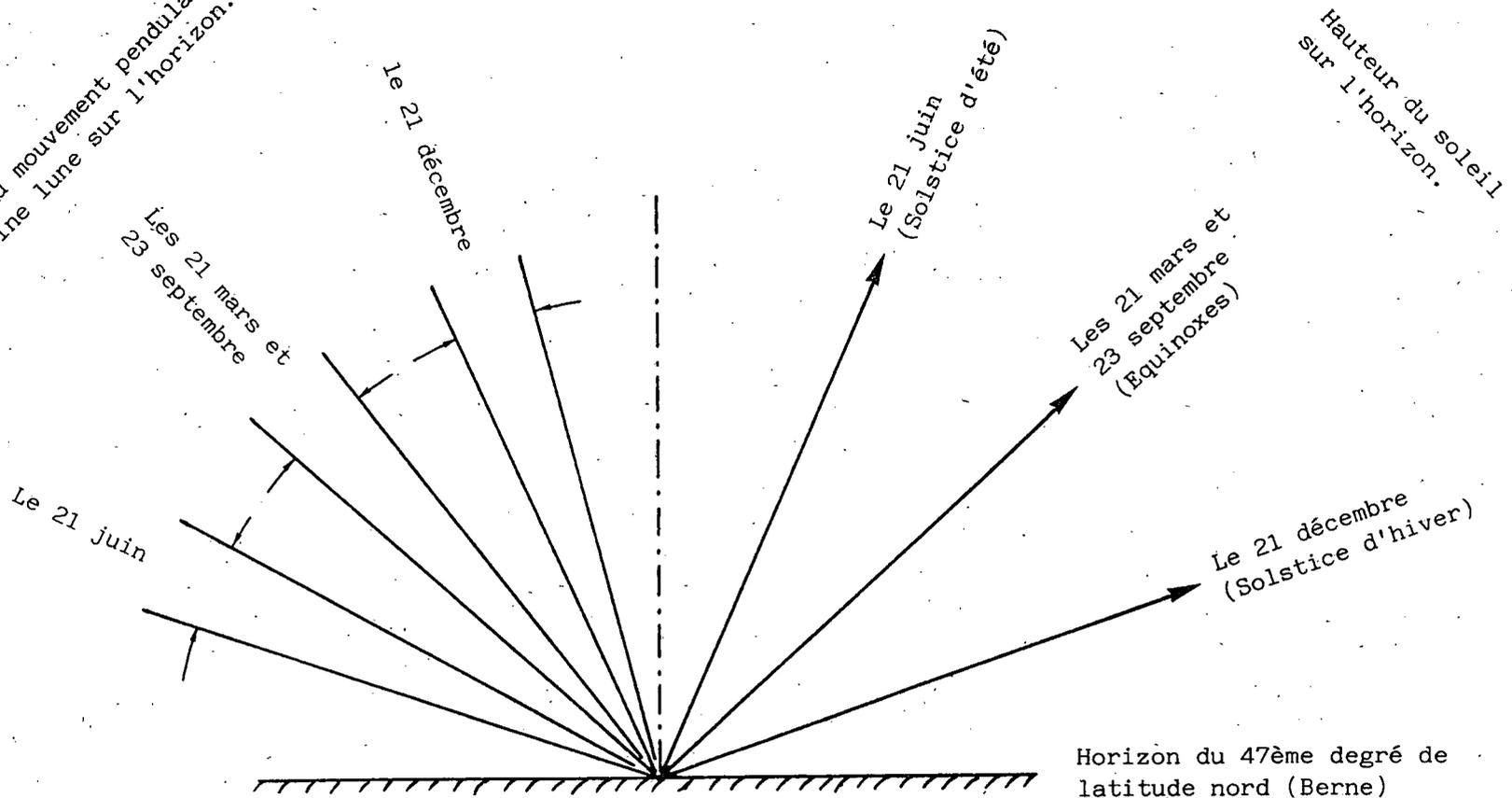
- Primault B., Contribution à l'étude des réactions végétales aux éléments météorologiques (L'apparition du printemps dans le Canton de Neuchâtel de 1951 à 1954).
Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles. 1957; 80: 115-162.
- Primault B., D'une application pratique des indices bio-météorologiques.
Agricultural Meteorology. 1969, a); 6 (2): 71-96.
- Primault B., Essai de développement d'une méthode mathématique pour la détermination des indices bio-météorologiques.
La Recherche Agronomique en Suisse. 1969, b); 8 (3/4): 380-398.
- Primault B., Essai de prévision de la date de maturité des abricots en Valais.
La Recherche Agronomique en Suisse. 1970; 9 (3/4): 288-306.
- Primault B., Etude méso-climatique du Canton de Vaud.
Cahiers de l'Aménagement. Office Vaudois de l'Urbanisme, Lausanne. 1972; 14: 186 + 35 planches hors texte.
- Primault B., De la représentation des séries climatologiques.
Rapports de Travail de l'ISM. 1978; 78: 7 + 2 tab. + 5 fig.
- Primault B., Das Wetter am Sechseläuten.
Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1979; 124 (3): 221-246.
- Primault B., Des rythmes cosmographiques les plus importants.
Rapports de Travail de l'ISM. 1981; 106: 16 + 1 tab. + 1 fig.
- Primault B., Mond und Bienen.
Schweizerische Bienenzeitung. 1989; 112 (10): 575-579.
- Primault B. et Fankhauser A., Les trois années de mesures intensives effectuées dans le cadre du Programme national de recherche "Dépérissement des forêts et pollution de l'air en Suisse" (PNR 14+) sont-elles climatologiquement représentatives? Si non, pourquoi?
Rapports de Travail de l'ISM. 1988; 151: 60 + annexe.
- Réaumur R.A. Ferchault de, Observations du thermomètre faites à Paris pendant l'année 1735, comparées à celles qui ont été faites sous la ligne, à l'Isle de France, à Alger et en quelques-unes de nos Isles de l'Amérique.
Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Paris. 1735: 545-576.

Thieberger F., Jüdisches Fest / Jüdischer Brauch.
Jüdischer Verlag, Berlin. 1936.

Vries S.Ph.de. Jüdische Riten und Symbole.
Fourier Verlag, Wiesbaden. 1981.

Adresse de l'auteur:
Bernard PRIMAULT, Dr.sc.tech.
Witikonerstrasse 440
CH-8053 Zürich

Amplitude du mouvement pendulaire
de la pleine lune sur l'horizon.



Hauteur du soleil
sur l'horizon.

Figure 1. Positions possibles du soleil et de la pleine lune.

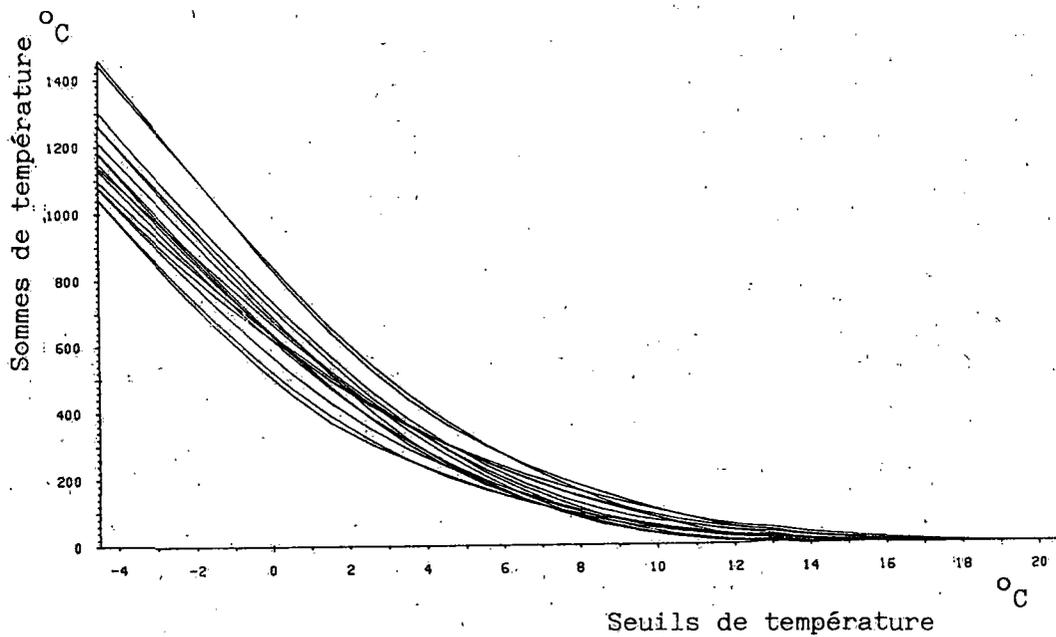


Figure 2. Sommes des températures entre le 1 janvier et la date du débourrement de l'épicéa à Zurich.

Explications dans le texte

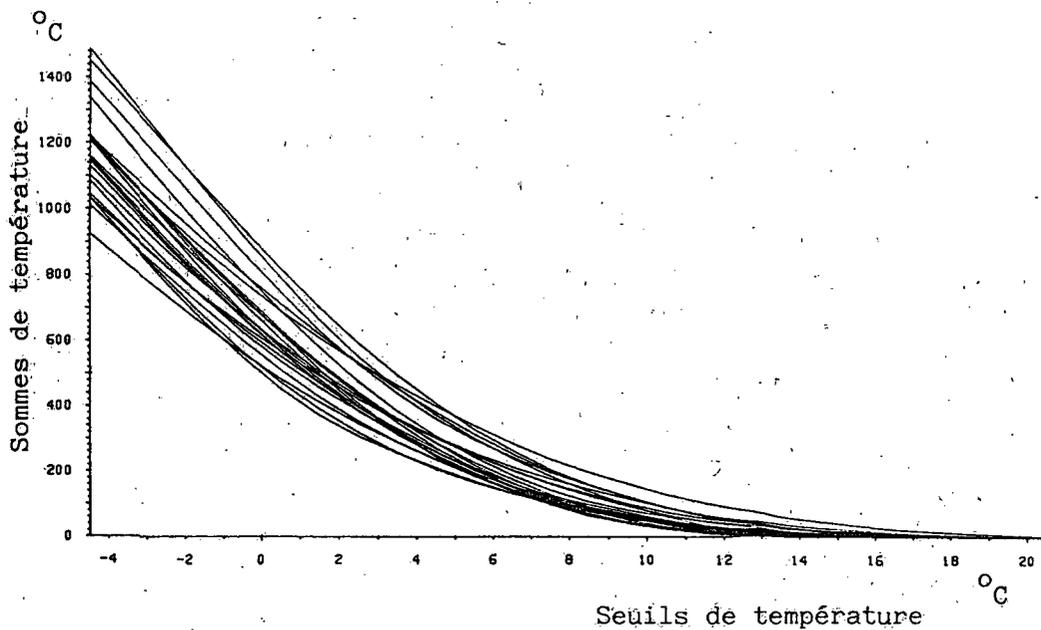


Figure 3. Sommes des températures entre la première nouvelle lune après le solstice d'hiver et la date de débourrement de l'épicéa à Zurich.

Explications dans le texte

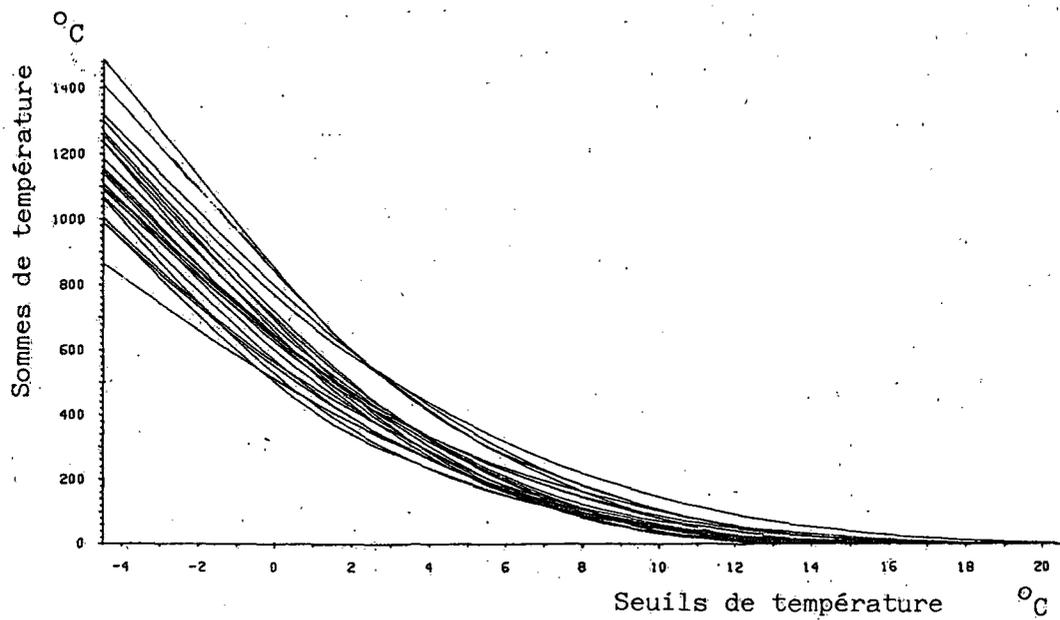


Figure 4. Sommes de températures entre la première pleine lune après le solstice d'hiver et la date de débourrement de l'épicéa à Zurich.

Explications dans le texte.

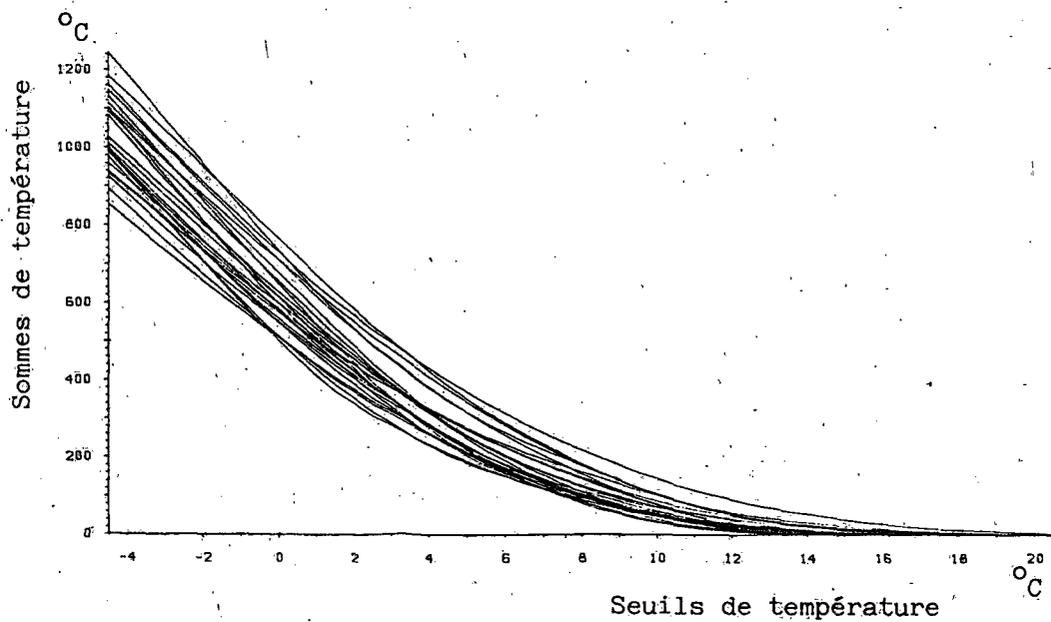


Figure 5. Sommes des températures entre le Nouvel An des Arbres et la date du débourrement de l'épicéa à Zurich.

Explications dans le texte

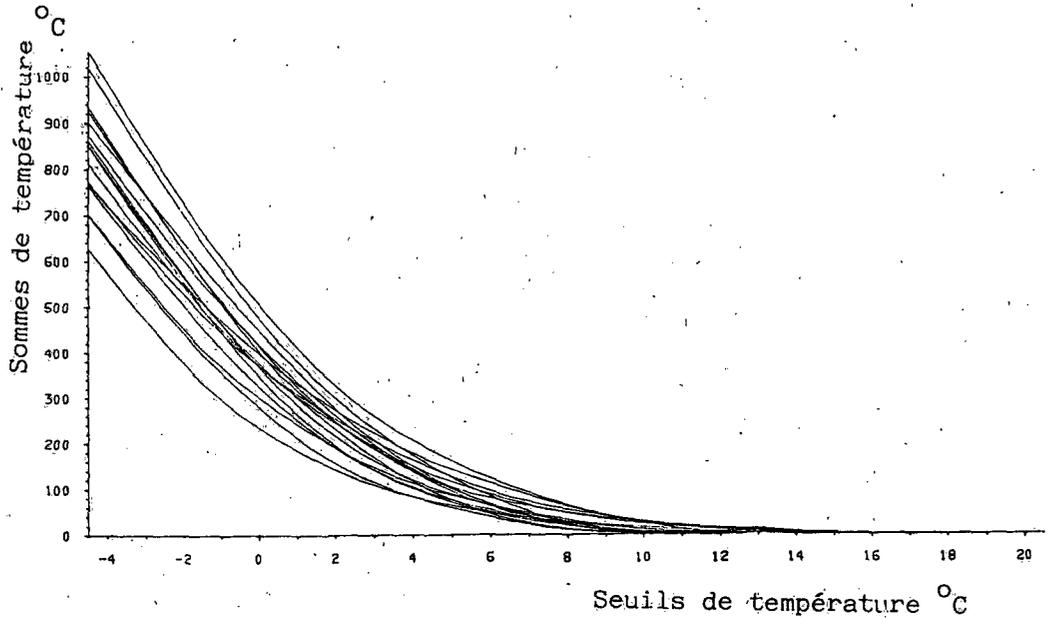


Figure 6. Sommes des températures entre le 1 janvier et la date de débournement de l'épicéa à Einsiedeln.
Explications dans le texte

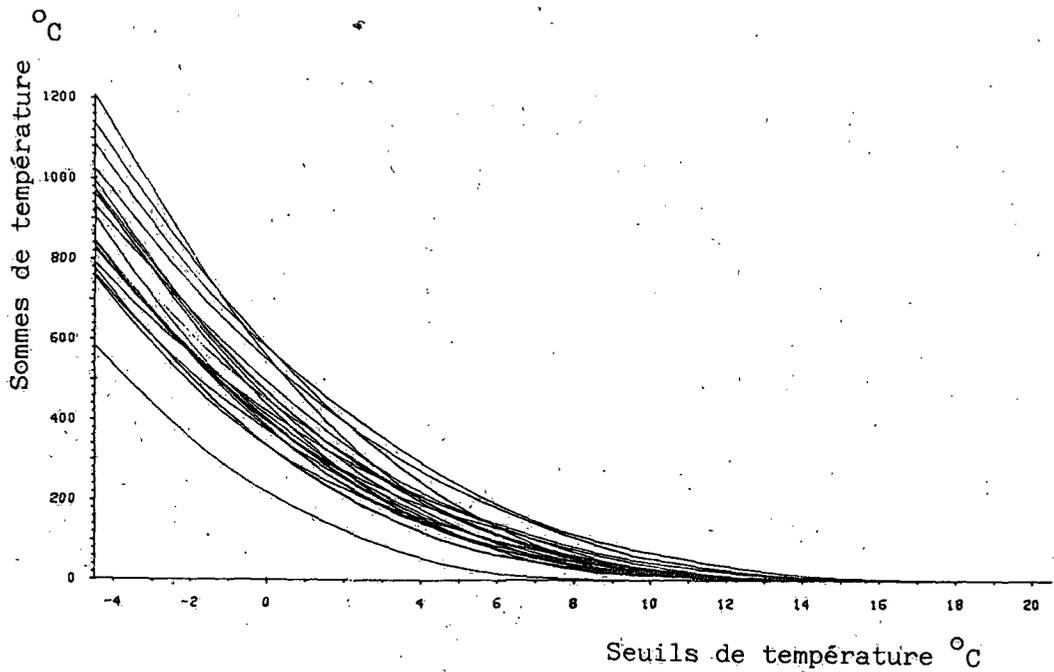


Figure 7. Sommes des températures entre la première pleine lune après le solstice d'hiver et la date de débournement de l'épicéa à Davos.
Explications dans le texte

Solstice d'hiver	Première nouvelle lune	Première pleine lune	Point le plus bas sur l'horizon	Point le plus haut sur l'horizon	Nouvel An des Arbres
22.12.50.	07.01.51.	24.12.50.	06.01.51.	22.12.50.	22.01.51.
22.12.51.	28.12.51.	12.01.52.	28.12.51.	12.01.52.	11.02.52.
21.12.52.	15.01.53.	31.12.52.	16.01.53.	04.01.53.	31.01.53.
22.12.53.	05.01.54.	19.01.54.	10.01.54.	28.12.53.	19.01.54.
22.12.54.	25.12.54.	08.01.55.	06.01.55.	18.01.55.	07.02.55.
22.12.55.	13.01.56.	29.12.55.	29.12.55.	11.01.56.	28.01.56.
21.12.56.	01.01.57.	16.01.57.	16.01.57.	04.01.57.	17.01.57.
22.12.57.	19.01.58.	05.01.58.	09.01.58.	28.12.57.	05.02.58.
22.12.58.	09.01.59.	26.12.58.	05.01.59.	17.01.57.	24.01.59.
22.12.59.	29.12.59.	13.01.60.	29.12.59.	10.01.60.	13.02.60.
21.12.60.	16.01.61.	01.01.61.	16.01.61.	03.01.61.	01.02.61.
22.12.61.	06.01.62.	22.12.61.	08.01.62.	27.12.61.	20.01.62.
22.12.62.	26.12.62.	09.01.63.	04.01.63.	17.01.63.	09.02.63.
22.12.63.	14.01.64.	30.12.63.	29.12.63.	10.01.64.	29.01.64.
21.12.64.	02.01.65.	17.01.65.	17.01.65.	02.01.65.	18.01.65.
22.12.65.	22.12.65.	07.01.66.	08.01.66.	27.12.65.	05.02.66.
22.12.66.	10.01.67.	27.12.66.	01.01.67.	16.01.67.	26.01.67.
22.12.67.	31.12.67.	15.01.68.	28.12.67.	09.01.68.	14.02.68.
21.12.68.	18.01.69.	03.01.69.	17.01.69.	01.01.69.	03.02.69.
22.12.69.	07.01.70.	23.12.69.	08.01.70.	26.12.69.	22.01.70.
22.12.70.	28.12.70.	11.01.71.	31.12.70.	16.01.71.	10.02.71.
22.12.71.	16.01.72.	31.12.71.	28.12.71.	09.01.72.	31.01.72.
21.12.72.	04.01.73.	18.01.73.	16.01.73.	31.12.72.	18.01.73.
22.12.73.	24.12.73.	08.01.74.	08.01.74.	25.12.73.	07.02.74.
22.12.74.	12.01.75.	29.12.74.	31.12.74.	15.01.75.	27.01.75.
22.12.75.	01.01.76.	17.01.76.	26.12.75.	08.01.76.	17.01.76.
21.12.76.	21.12.76.	05.01.77.	16.01.77.	31.12.76.	03.02.77.
21.12.77.	09.01.78.	25.12.77.	08.01.78.	24.12.77.	23.01.78.
22.12.78.	29.12.78.	13.01.79.	30.12.78.	15.01.79.	12.02.79.
22.12.79.	17.01.80.	02.01.80.	23.12.79.	08.01.80.	02.02.80.
21.12.80.	06.01.81.	21.12.80.	15.01.81.	30.12.80.	20.01.81.
21.12.81.	26.12.81.	09.01.82.	08.01.82.	23.12.81.	08.02.82.
22.12.82.	14.01.83.	30.12.82.	30.12.82.	14.01.83.	29.01.83.
22.12.83.	03.01.84.	18.01.84.	22.12.83.	07.01.84.	19.01.84.
21.12.84.	22.12.84.	07.01.85.	12.01.85.	30.12.84.	06.02.85.

Tableau 1. Date des diverses phases retenues.

Année	Débourrement de l'Épicéa			Débourrement du Mélèze			Floraison de la Dent de Lion		
	Z	E	D	Z	E	D	Z	E	D
1951	0	0	143	0	0	142	0	0	140
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	125
1953	0	0	0	0	0	140	0	0	142
1954	0	0	161	0	0	150	0	0	158
1955	0	0	161	115	0	150	119	0	161
1956	145	0	166	107	0	147	117	0	152
1957	0	0	0	86	0	0	92	0	0
1958	142	0	0	115	129	0	123	134	0
1959	0	0	0	91	121	0	98	0	0
1960	136	0	161	95	0	140	98	0	140
1961	0	0	169	90	0	110	92	0	127
1962	0	0	182	115	0	166	115	0	158
1963	128	0	0	113	0	0	116	0	152
1964	0	0	159	107	0	135	110	0	152
1965	135	0	0	102	0	0	117	0	0
1966	120	0	0	102	0	143	97	0	0
1967	0	0	152	108	0	0	109	0	0
1968	125	0	0	106	109	135	106	137	0
1969	129	0	0	112	0	0	114	0	0
1970	135	0	0	117	0	148	126	0	161
1971	130	0	152	109	0	121	109	0	140
1972	129	0	173	94	0	144	90	0	156
1973	134	0	161	120	0	142	122	0	151
1974	135	0	159	92	0	140	98	0	154
1975	141	141	166	107	140	139	105	144	162
1976	126	137	153	107	124	131	102	128	149
1977	123	150	161	0	124	136	105	138	159
1978	136	152	162	0	126	148	107	154	161
1979	138	150	162	0	135	149	116	138	165
1980	139	158	174	121	132	150	118	141	161
1981	125	140	152	99	137	132	102	136	152
1982	141	148	157	0	135	139	116	150	154
1983	124	151	169	0	117	151	109	135	163
1984	142	162	172	120	126	148	111	138	171
1985	137	149	161	0	132	139	111	139	145

Tableau 2. Dates d'apparition (nombre de jours depuis le 1 janvier)
des phases phénologiques retenues.

Z = à Zürich, E = à Einsiedeln, D = à Davos

0 signifie que l'on ne possède pas d'observation.

Année	Epicéa			Mélèze			Dent de Lion		
	Z	E	D	Z	E	D	Z	E	D
1951	0	0	136	0	0	135	0	0	133
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	128
1953	0	0	0	0	0	125	0	0	127
1954	0	0	156	0	0	145	0	0	153
1955	0	0	167	121	0	156	125	0	167
1956	132	0	153	94	0	134	104	0	139
1957	0	0	0	85	0	0	91	0	0
1958	123	0	0	96	110	0	104	115	0
1959	0	0	0	82	112	0	89	0	0
1960	138	0	163	97	0	142	100	0	142
1961	0	0	153	74	0	94	76	0	111
1962	0	0	176	109	0	160	109	0	152
1963	133	0	0	118	0	0	121	0	157
1964	0	0	145	93	0	121	96	0	138
1965	133	0	0	100	0	0	115	0	0
1966	129	0	0	111	0	152	106	0	0
1967	0	0	142	98	0	0	99	0	0
1968	125	0	0	106	109	135	106	137	0
1969	111	0	0	94	0	0	96	0	0
1970	128	0	0	110	0	141	119	0	154
1971	133	0	155	112	0	124	112	0	143
1972	113	0	157	78	0	128	74	0	140
1973	130	0	157	116	0	138	118	0	147
1974	142	0	166	99	0	147	105	0	161
1975	129	129	154	95	128	127	93	132	150
1976	125	136	152	106	123	130	101	127	148
1977	133	160	171	0	134	146	115	148	169
1978	127	143	153	0	117	139	98	145	152
1979	140	152	164	0	137	151	118	140	167
1980	122	141	157	104	115	133	101	124	144
1981	119	134	146	93	131	126	96	130	146
1982	146	153	162	0	140	144	121	155	159
1983	110	137	155	0	103	137	95	121	149
1984	139	159	169	117	123	145	108	135	168
1985	146	158	170	0	141	148	120	148	154
Cas	24	11	24	25	14	27	31	13	27
max	146	160	176	121	141	160	125	155	169
90%	144	160	171	118	141	153	121	153	167
75%	138	158	166	111	136	146	116	147	158
50%	130	143	157	99	123	138	104	135	149
25%	125	137	153	94	114	130	96	128	142
10%	115	134	145	84	109	125	91	122	132
min	110	129	136	74	103	94	74	115	111

Tableau 3. Durée (nombre de jours) entre la première nouvelle lune et l'apparition des phases phénologiques retenues.

Explications: Epicéa = Débourrement de l'épicéa

Mélèze = Débourrement du mélèze

Dent de Lion = Floraison de cette plante.

Z = à Zürich, E = à Einsiedeln, D = à Davos

En haut les dites différences, en bas leur répartition fréquentielle.

Cas = nombre de cas de la colonne, ensuite (arrondis) les nombres de jours par pourcentage du nombre de cas mentionné.

0 dans la partie supérieure signifie que l'on n'a pas d'observation.

Année	Epicéa			Mélèze			Dent de Lion		
	Z	E	n	Z	E	D	Z	E	D
1951	0	0	150	0	0	149	0	0	147
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	113
1953	0	0	0	0	0	140	0	0	142
1954	0	0	142	0	0	131	0	0	139
1955	0	0	153	107	0	142	111	0	153
1956	147	0	168	109	0	149	119	0	154
1957	0	0	0	70	0	0	76	0	0
1958	137	0	0	110	124	0	118	129	0
1959	0	0	0	96	126	0	103	0	0
1960	123	0	148	82	0	127	85	0	127
1961	0	0	168	89	0	109	91	0	126
1962	0	0	191	124	0	175	124	0	167
1963	119	0	0	104	0	0	107	0	143
1964	0	0	160	108	0	136	111	0	153
1965	118	0	0	85	0	0	100	0	0
1966	113	0	0	95	0	136	90	0	0
1967	0	0	156	112	0	0	113	0	0
1968	110	0	0	91	94	120	91	122	0
1969	126	0	0	109	0	0	111	0	0
1970	143	0	0	125	0	156	134	0	169
1971	119	0	141	98	0	110	98	0	129
1972	129	0	173	94	0	144	90	0	156
1973	116	0	143	102	0	124	104	0	133
1974	127	0	151	84	0	132	90	0	146
1975	143	143	168	109	142	141	107	146	164
1976	109	120	136	90	107	114	85	111	132
1977	118	145	156	0	119	131	100	133	154
1978	142	158	168	0	132	154	113	160	167
1979	125	137	149	0	122	136	103	125	152
1980	137	156	172	119	130	148	116	139	159
1981	135	150	162	109	147	142	112	146	162
1982	132	139	148	0	126	130	107	141	145
1983	125	152	170	0	118	152	110	136	164
1984	124	144	154	102	108	130	93	120	153
1985	130	142	154	0	125	132	104	132	138
Cas	24	11	24	25	14	27	31	13	27
max	147	158	191	125	147	175	134	160	169
90%	143	158	173	122	145	155	119	156	167
75%	137	153	168	109	131	148	112	145	160
50%	126	144	155	102	125	136	104	133	152
25%	119	141	149	92	119	130	93	126	139
10%	114	137	142	85	107	118	90	121	128
min	109	120	136	70	94	109	76	111	113

Tableau 4. Durée (nombre de jours) entre la première pleine lune et l'apparition des phases phénologiques retenues.

Voir explications au tableau 3.

Année	Epicéa			Mélèze			Dent de Lion		
	Z	E	D	Z	E	D	Z	E	D
1951	0	0	137	0	0	136	0	0	134
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	128
1953	0	0	0	0	0	124	0	0	126
1954	0	0	151	0	0	140	0	0	148
1955	0	0	155	109	0	144	113	0	155
1956	147	0	168	109	0	149	119	0	154
1957	0	0	0	70	0	0	76	0	0
1958	133	0	0	106	120	0	114	125	0
1959	0	0	0	86	116	0	93	0	0
1960	138	0	163	97	0	142	100	0	142
1961	0	0	153	74	0	94	76	0	111
1962	0	0	174	107	0	158	107	0	150
1963	124	0	0	109	0	0	112	0	148
1964	0	0	161	109	0	137	112	0	154
1965	118	0	0	85	0	0	100	0	0
1966	112	0	0	94	0	135	89	0	0
1967	0	0	151	107	0	0	108	0	0
1968	128	0	0	109	112	138	109	140	0
1969	112	0	0	95	0	0	97	0	0
1970	127	0	0	109	0	140	118	0	153
1971	130	0	152	109	0	121	109	0	140
1972	132	0	176	97	0	147	93	0	159
1973	118	0	145	104	0	126	106	0	135
1974	127	0	151	84	0	132	90	0	146
1975	141	141	166	107	140	139	105	144	162
1976	131	142	158	112	129	136	107	133	154
1977	107	134	145	0	108	120	89	122	143
1978	128	144	154	0	118	140	99	146	153
1979	139	151	163	0	136	150	117	139	166
1980	147	166	182	129	140	158	126	149	169
1981	110	125	137	84	122	117	87	121	137
1982	133	140	149	0	127	131	108	142	146
1983	125	152	170	0	118	152	110	136	164
1984	151	171	181	129	135	157	120	147	180
1985	125	137	149	0	120	127	99	127	133
Cas	24	11	24	25	14	27	31	13	27
max	151	171	182	129	140	158	126	149	180
90%	147	171	179	121	140	157	119	148	167
75%	138	156	168	109	136	148	112	146	156
50%	128	142	155	107	121	138	107	139	148
25%	124	139	151	94	118	130	96	129	139
10%	112	134	145	84	114	121	89	123	132
min	107	125	137	70	108	94	76	121	111

Tableau 5. Durée (nombre de jours) entre le point le plus bas de la lune et l'apparition des phases phénologiques retenues.

Voir explications au tableau 3.

Année	Epicéa			Mélèze			Dent de Lion		
	Z	E	D	Z	E	D	Z	E	D
1951	0	0	152	0	0	151	0	0	149
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	113
1953	0	0	0	0	0	136	0	0	138
1954	0	0	164	0	0	153	0	0	161
1955	0	0	143	97	0	132	101	0	143
1956	134	0	155	96	0	136	106	0	141
1957	0	0	0	82	0	0	88	0	0
1958	145	0	0	118	132	0	126	137	0
1959	0	0	0	74	104	0	81	0	0
1960	126	0	151	85	0	130	88	0	130
1961	0	0	166	87	0	107	89	0	124
1962	0	0	186	119	0	170	119	0	162
1963	111	0	0	96	0	0	99	0	135
1964	0	0	149	97	0	125	100	0	142
1965	133	0	0	100	0	0	115	0	0
1966	124	0	0	106	0	147	101	0	0
1967	0	0	136	92	0	0	93	0	0
1968	116	0	0	97	100	126	97	128	0
1969	128	0	0	111	0	0	113	0	0
1970	140	0	0	122	0	153	131	0	166
1971	114	0	136	93	0	105	93	0	124
1972	120	0	164	85	0	135	81	0	147
1973	134	0	161	120	0	142	122	0	151
1974	141	0	165	98	0	146	104	0	160
1975	126	126	151	92	125	124	90	129	147
1976	118	129	145	99	116	123	94	120	141
1977	123	150	161	0	124	136	105	138	159
1978	143	159	169	0	133	155	114	161	168
1979	123	135	147	0	120	134	101	123	150
1980	131	150	166	113	124	142	110	133	153
1981	126	141	153	100	138	133	103	137	153
1982	149	156	165	0	143	147	124	158	162
1983	110	137	155	0	103	137	95	121	149
1984	135	155	165	113	119	141	104	131	164
1985	138	150	162	0	133	140	112	140	146
Cas	24	11	24	25	14	27	31	13	27
max	149	159	186	122	143	170	131	161	168
90%	144	159	168	120	141	154	124	160	165
75%	138	155	165	113	133	147	113	140	160
50%	127	150	158	97	124	136	101	133	149
25%	123	137	151	92	118	132	94	128	141
10%	115	130	144	85	103	124	88	122	128
min	110	126	136	74	100	105	81	120	113

Tableau 6. Durée (nombre de jours) entre le point le plus élevé de la lune et l'apparition des phases phénologiques retenues.

Voir explications au tableau 3.

Année	Epicéa			Mélèze			Dent de Lion		
	Z	E	D	Z	E	D	Z	E	D
1951	0	0	121	0	0	120	0	0	118
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	83
1953	0	0	0	0	0	109	0	0	111
1954	0	0	142	0	0	131	0	0	139
1955	0	0	123	77	0	112	81	0	123
1956	117	0	138	79	0	119	89	0	124
1957	0	0	0	69	0	0	75	0	0
1958	106	0	0	79	93	0	87	98	0
1959	0	0	0	67	97	0	74	0	0
1960	92	0	117	51	0	96	54	0	96
1961	0	0	137	58	0	78	60	0	95
1962	0	0	162	95	0	146	95	0	138
1963	88	0	0	73	0	0	76	0	112
1964	0	0	130	78	0	106	81	0	123
1965	117	0	0	84	0	0	99	0	0
1966	84	0	0	66	0	107	61	0	0
1967	0	0	126	82	0	0	83	0	0
1968	80	0	0	61	64	90	61	92	0
1969	95	0	0	78	0	0	80	0	0
1970	113	0	0	95	0	126	104	0	139
1971	89	0	111	68	0	80	68	0	99
1972	98	0	142	63	0	113	59	0	125
1973	116	0	143	102	0	124	104	0	133
1974	97	0	121	54	0	102	60	0	116
1975	114	114	139	80	113	112	78	117	135
1976	109	120	136	90	107	114	85	111	132
1977	89	116	127	0	90	102	71	104	125
1978	113	129	139	0	103	125	84	131	138
1979	95	107	119	0	92	106	73	95	122
1980	106	125	141	88	99	117	85	108	128
1981	105	120	132	79	117	112	82	116	132
1982	102	109	118	0	96	100	77	111	115
1983	95	122	140	0	88	122	80	106	134
1984	123	143	153	101	107	129	92	119	152
1985	100	112	124	0	95	102	74	102	108
Cas	24	11	24	25	14	27	31	13	27
max	123	143	162	102	117	146	104	131	152
90%	117	142	149	98	115	130	99	127	139
75%	113	126	141	87	107	123	86	117	134
50%	101	120	134	78	97	112	80	108	124
25%	95	114	123	67	93	102	73	103	114
10%	88	109	118	60	89	94	60	96	98
min	80	107	111	51	64	78	54	92	83

Tableau 7. Durée (nombre de jours) entre le "Nouvel An des Arbres" (15 Shewat) et l'apparition des phases phénologiques retenues.

Voir explications au tableau 3.

